Appunti di Chimica

Anno accademico 2023-2024

Simon Milan Toth

Questa opera è pubblicata in base al regolamento della licenza Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. Questo materiale può essere copiato e ridistribuito in qualsiasi mezzo o formato e può essere remixato, trasformato ed espanso con rispetto ai termini di attribuzione, condivisione allo stesso modo e scopo non commerciale.

Questa opera è stata progettata e scritta in LaTeX utilizzando Overleaf in formato cartaceo A4, in modo da ridurre le risorse necessarie per la stampa. Questa opera è disponibile gratuitamente tramite The Internet Archive.

FORMULARIO DI CHIMICA

STRUTTURA ATOMICA

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 \ldots$

Z = numero atomico = numero di protoni A = numero di massa = n. protoni + neutroni

$n \in \mathbb{R}^+$; $l \in [0, (n-1)]$; $m \in [-l, l]$; $m_s = \pm 1/2$

$Z_{eff} = Z$ - costante di schermo $Z_{eff} \approx Z$ - numero di elettroni non di valenza

$e^- = -1{,}76 \cdot 10^{11}\ C/kg$ $\nu = v/\lambda = 300000\ km/s / \lambda$ $\lambda = h/m \cdot v$

$E = h \cdot \nu = 6{,}626 \cdot 10^{-34}\ J \cdot s$ $E = 1/2\ m \cdot v^2 = h(\nu - \nu_0)$

TAVOLA PERIODICA

verticale ⇒ gruppo   orizzontale ⇒ periodo

catione ⇒ X^+ anione ⇒ X^-

energia di ionizzazione ⇒ energia per allontanare il primo elettrone

affinità elettronica ⇒ tendenza ad attrarre elettroni

elettronegatività ⇒ tendenza ad attrarre gli elettroni di legame udecdore

peso eq. = EQ/Z ⇒ quantità in grammi interagente con 1g di H_2

carica formale = elettroni di valenza - (elettroni di coppie solitarie + 1/2 elettroni condivisi)

TENDENZA PROPRIETÀ PERIODICHE

energia di ionizzazione ⇒ in alto verso destra

affinità elettronica ⇒ in alto verso destra

elettronegatività ⇒ in alto verso destra

raggio atomico ⇒ in basso verso sinistra

carattere metallico ⇒ in basso verso sinistra

STECHIOMETRIA

$N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ unità/mol $i = [1 + \alpha(\nu - 1)]$

r = resa = valore vero / valore ipotetico   massa = $V \cdot d = V \cdot \rho$

M = molarità = mol soluto / litri soluzione

N = normalità = eq. soluto / litri soluzione

m = molalità = mol soluto / kg solvente

GAS ED AEROFORMI

$P \cdot V = nRT$ $R = 0{,}082$ 760 torr = 760 mmHg = 101,325 kPa = 1 atm

$0°C = 273{,}15° K$ $P_{tot} = P_1 + P_2 + \dots + P_n$ Comprimibilità = PV/RT

Graham ⇒ $v_1/v_2 = \sqrt{mM_2}/\sqrt{mM_1} = \sqrt{d_2}/\sqrt{d_1}$

Van der Waals ⇒ $nRT = (V_{reale} - nb)(P_{reale} + \alpha n^2/V^2_{reale})$

SISTEMI

esotermico ⇒ calore prodotto ⇒ $\Delta G > 0$

endotermico ⇒ calore assorbito ⇒ $\Delta G < 0$

azione di massa ⇒ $K_c = [C]^c \cdot [D]^d / [A]^a \cdot [B]^b$

$\Delta t_{cr} = K_{cr} \cdot m$ $\Delta t_{eb} = K_{eb} \cdot m$ π = pressione osmotica = $iMRT$

$P = P^0_A \cdot X_A + P^0_B \cdot X_B$ α = moli dissociate/moli iniziali

$K_w = K_b \cdot K_a = 1 \cdot 10^{-14}$ $pH = -\log[H_3O^+]$ $pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$ $pH = pK_a - \log_{10}\left(\frac{n_a}{n_b}\right)$ per soluzioni tampone

$K_d = [A]^x \cdot [B]^y / [A_xB_y]$ $pK_d = -\log_{10} K_d$

TERMODINAMICA

$W = F \cdot s$ $C = \delta Q / dt$ $\Delta E = Q - W$ $Q = \Delta E - W$

entalpia ⇒ $H = E + P \cdot V$ $\Delta H° = \Sigma_i H°_{prodotti} - \Sigma_i H°_{reagenti}$

entropia ⇒ $S = k \cdot \log_e P$ $\Delta S° = \Sigma_i S°_{prodotti} - \Sigma_i S°_{reagenti}$

energia libera ⇒ $G = H - TS$ $\Delta G° = \Delta H° - T\Delta S°$

calore specifico ⇒ quantità di calore per alzare di 1° la temperatura di 1g

capacità termica ⇒ calore specifico molare

ELETTROCHIMICA

D.D.P. ⇒ $E = E_{catodo} - E_{anodo}$

Nernst ⇒ $E = E°_0 + \frac{RT}{nF}$ (0,0591) $\cdot \log_{10} \frac{[A]^a [B]^b}{[C]^c [D]^d}$

1ª Faraday ⇒ $m = e_{el} \cdot q$

2ª Faraday ⇒ $n_{eq} = M/PE = q/F = n_{Faraday}$

Coulomb ⇒ $E_{elettrostatica} = kQ_1Q_2/r$

$K_c = 10^{\left(n \cdot \frac{\Delta E°}{0{,}0591}\right)}$

$f.e.m. = E° - \log_{10}(K_c) \cdot \frac{0{,}0591}{n}$

COMPOSTI NOTEVOLI

C_2H_6	etano
C_2H_4	etene
C_2H_2	etino
CH_4	metano
C_3H_8	propano
C_4H_{10}	butano
C_5H_{12}	pentano
C_6H_{14}	esano
CH_3	metile
C_2H_5	etile
C_3H_7	propile
C_4H_9	butile
C_5H_{11}	pentile
C_6H_{13}	esile
C_6H_6	benzene
CH_3COOH	acido acetico
$C_6H_{12}O_6$	glucosio
CH_2O	formaldeide
C_{60}	fullerene
$CHCl_3$	cloroformio
$(CH_3)_2CO$	acetone
N_2H_4	idrazina
NH_3	ammoniaca
$FeCO_3$	siderite
H_2O	acqua
SiO_2	silice
ZnS	zincoblenda
CaF_2	fluorite

1	met
2	et
3	pro
4	but
5	pent
6	es

leg. singolo C–C ⇒ alcano
leg. doppio C=C ⇒ alchene
leg. triplo C≡C ⇒ alchino

alcano – H ⇒ alchile

Acido + Base ⇒ Sale + H_2O

PILA:
1) Calcola ΔE^0 (Non cambiare segno!)
2) Guarda coppie e scegli catodo con E^0 maggiore
3) Scrivi reazione complessiva
4) All'equilibrio, f.e.m. = 0 $\wedge$ deduci $K_c = [B]^b / [A]^a$ dai dati
5) Calcola f.e.m., e se esso < 0, cambia verso della reazione per spontaneità

REDOX:
1) Trova riducente ed ossidante ed elettroni scambiati
2) Se più tipi rid/oss, somma gli elettroni
3) Moltiplica stechio
4) Bilancia il resto
5) Calcola ciò che devi, incluso reagente limitante

GAS:
1) Riscrivi i valori in K, atm, l, mol...
2) Calcola ciò che devi con $PV = nRT$ $\quad P_{tot} = p_1 + p_2 + p_3$

K_c:
1) Utilizza la tabella ICE
2) Non dimenticarti del volume per ottenere M!
3) $K_c = [C]^c [D]^d / [A]^a [B]^b$

TAMPONE:
1) Considera composto
2) Acido debole e base coniugata $\vee$ Base debole e acido coniugato
3) AD − BC $\Rightarrow pK_a + \log_{10}\left(\frac{\text{mol acc } H^+}{\text{mol don } H^+}\right) = pK_a + \log_{10}\left(\frac{[\text{base coniugata}]}{[\text{acido debole}]}\right) = pH$
4) BD − AC $\Rightarrow pK_b + \log_{10}\left(\frac{\text{mol don } H^+}{\text{mol acc } H^+}\right) = pK_b + \log_{10}\left(\frac{[\text{acido coniugato}]}{[\text{base debole}]}\right) = pH$

pH:
1) $K_w = K_b \cdot K_a$; $pOH = -\log[OH^-]$ $\quad pH = -\log[H_3O^+]$
2) $pH + pOH = 14$